

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



06 OCT 2004
EP04/9128
REC'D 28 DEC 2004
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 50 279.3

Anmeldetag: 25. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: Eisen- und Metallwerke Femdorf GmbH,
57223 Kreuztal/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Einstellung spezifischer Qualitäts-
merkmale und/oder -eigenschaften von Rohren
mittels Druckprüfung

IPC: F 17 D 5/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

24.10.2003

ze

79 452

Eisen- und Metallwerke Ferndorf GmbH, Mühlenweg 2-6, 57223 Kreuztal-Ferndorf

**Verfahren zur Einstellung spezifischer Qualitätsmerkmale und / oder
-eigenschaften von Rohren mittels Druckprüfung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung spezifischer Qualitätsmerkmale und / oder -eigenschaften von Rohren mittels Druckprüfung, insbesondere Stahlrohren für Rohrleitungen für brennbare Medien.

Für die Beförderung von brennbaren Medien wie beispielsweise Erdgas oder Erdöl werden über große Entfernungen Rohrleitungen (Fernleitungen, Pipeline) überirdisch oder unterirdisch verlegt. Die dabei verwendeten Stahlrohre besitzen aktuell, abhängig von den beabsichtigten Durchflussmengen, einen Durchmesser von bis zu 1800 mm.

Zum Einsatz kommen nahtlose (S-) Rohre, hochfrequenzgeschweisste (HFW-) Rohre, unterpulvergeschweisste (SAW-) Rohre oder Stahlrohre, die mit Hilfe eines kombinierten Schutzgas- und Unterpulverschweißverfahrens hergestellt werden (COW- Rohre).

Bei den unterpulvergeschweissten Rohren wird nach Rohren mit Längsnaht (SAWL) oder nach Rohren mit einer Spiralnaht (SAWH) unterschieden.

Die technischen Lieferbedingungen für derartige Stahlrohre sind in der DIN EN 10208 Teil 2 festgelegt. Gemäß Absatz 8.2.3.8 ist ein Innendruckversuch mit Wasser durchzuführen. Zweck dieses Innendruckversuches ist es, festzustellen,

ob das Rohr dem hydrostatischen Prüfdruck standhält. Die Höhe des hydrostatischen Prüfdruckes ist von der Art der Prüfeinrichtung abhängig.

Zur Herstellung von Rohrleitungen werden die oben beschriebenen Stahlrohre, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Längen, zusammengeschweisst. Nach der Fertigstellung werden diese Rohrleitungen, welche zum Befördern gefährdender Flüssigkeiten oder Gasen unter hohen Drücken vorgesehen sind, einem Stresstest unterzogen. Stresstests sind Wasserdruckprüfungen mit Beanspruchungen der Rohre und Rohrbogen bis an den Bereich der tatsächlichen Streckgrenze der Rohre – bei ausreichendem Abstand zur Bruchfestigkeit – unter Beachtung der zulässigen integralen plastischen Verformung der Rohrleitung.

Das VdTÜV Merblatt 1060 (Rohrleitungen) enthält Hinweise für die Anwendung und die Durchführung des Stresstests.

Nachteilig bei dieser zeitlichen Arbeitsfolge, Herstellung des Rohres im Herstellerwerk, Druckprüfung nach DIN EN 10208 Teil im Herstellerwerk, Transport der Rohre zum Verlegeort, Zusammenschweißen der Rohre und Durchführung des Stresstestes nach VdTÜV – Merkblatt 1060, ist, dass sich das Rohr während des Stresstests plastisch verformen kann und bereits bei der Herstellung der Rohre vorhandene Fehler wie Risse oder dgl. erst jetzt, in einem zusammengeschweißten Rohrstrang, ermittelt werden. Diese Arbeitsfolge führt bei einem Fehler, welcher erst beim Stresstest auftritt, zu einer zeitaufwändigen und teuren Reparatur der Rohrleitung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Stresstest vor Ort zu reduzieren und die Qualitätsmerkmale und / oder -eigenschaften der Rohre zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Durch die geringfügige Beanspruchung des Rohres in den plastischen Bereich bereits im Herstellerwerk, im Anschluß an die Druckprobe gemäß DIN EN 10208 Teil 2, wird der Aufwand, welcher bei einem Stresstest auf dem Verlegeort bei der Rohrleitung anfällt, deutlich reduziert und das Risiko, ein fehlerhaftes Rohr an die Rohrleitung anzuschweißen, minimiert.

Dadurch, dass die plastische Verformung der einzelnen Rohre bereits bei der Herstellung im Herstellerwerk durchgeführt wird, wird ein im Hinblick auf diese Änderung vorbehandeltes Rohr zum Verlegeort gebracht.

Bei der nach der Erfindung vorgenommenen Innenexpandierung erfolgt weiterhin eine Optimierung der Kreisform, ein Abbau von Eigenspannungen, eine Reduzierung der Streuung der Streckgrenze über die gesamte Rohrlieferung durch Anhebung der tatsächlichen Streckgrenzen der Rohre mit niedrigen $K \times S$ - Werten, wodurch ein höherer ertragbarer Lastwechsel erreicht wird. Der Außendurchmesser der Rohre wird durch das zusätzliche Wasservolumen um 2 bis 3 Promille vergrößert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand von sehr schematischen Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Rohrprüfvorrichtung in Seitenansicht in Teilschnitt.

In Fig. 1 ist ein Rohr 1 dargestellt, welches einer Innendruckprüfung unterzogen wird. Hierzu wird das Rohr 1 auf zwei Lagerstellen 2, 3 aufgelegt und an den beiden Enden 4, 5 mit kegeligen Spannelementen 6, 7 verschlossen. Durch eine Öff-

nung 8 im Spannelement 6 wird mit einer Pumpe 9 Wasser in das Innere 10 des Rohres 1 gepumpt und das Rohr 1 einer hydrostatischen Druckprobe unterzogen. Der bei der Druckprobe zu berücksichtigende Druck, der sich an den tatsächlichen statistisch ermittelten $K \times S$ - Werten orientiert, wird mit einer Messvorrichtung 10 kontrolliert und / oder eingestellt. Nach Erreichen des vorgegebenen Prüfdruckes wird dieser eine Zeitlang konstant gehalten.

Zur Einstellung spezifischer Qualitätsmerkmale und / oder – eigenschaften wird im Anschluss daran eine vorher berechnete, zusätzliche Wassermenge 11 in das Rohr 1 gepumpt. Der Pumpvorgang für die zusätzliche Wassermenge 11 erfolgt über einen Zeitraum von mehreren Minuten. Je nach Ausführung des Rohres und abhängig von Rohrwanddicke, Rohrlänge, Rohrdurchmesser sowie den Materialeigenschaften sind für den Pumpvorgang 3 bis 10 min zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der Materialeigenschaften wird das Vormaterial der Stahlrohre einem Zugversuch unterzogen. Weiterhin werden die Werte, welche vom Walzwerk beigefügt sein müssen, berücksichtigt.

Durch die Zuführung dieser zusätzlichen Wassermenge 11 über einen vorgegebenen Zeitraum wird eine plastische Verformung des Rohres 1 erzielt.

Um dem Rohr 1 eine plastische Verformung zu ermöglichen, kann auch eine Verweilzeit der gesamten Wassermenge in dem Rohr 1 berücksichtigt werden. Diese zusätzliche Verweilzeit kann vorher bei einem Versuchsrohr ermittelt werden oder bei Beginn der Produktion bei den ersten Rohre einer Serie festgelegt werden.

Sämtliche Angaben zum hergestellten Rohr, den Ergebnissen der Druckprobe, der zusätzlichen Wassermenge, der Pumpzeit, der Verweilzeit usw. werden in einem angeschlossenen Rechner 12 aufgezeichnet und dokumentiert.

24.10.2003

ze

79 452

Eisen- und Metallwerke Ferndorf GmbH, Mühlenweg 2-6, 57223 Kreuztal-Ferndorf

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung spezifischer Qualitätsmerkmale und / oder – eigenschaften von Rohren mittels Druckprüfung, insbesondere Stahlrohren für Rohrleitungen für brennbare Medien,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedem einzelnen Rohr 1, über das Wasservolumen für die Druckprobe gemäß DIN EN 10208 Teil 2 hinaus, ein zusätzliches Wasservolumen 11 eingefüllt wird mit der Maßgabe, dass das Rohrmaterial geringfügig in den plastischen Bereich beansprucht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zusätzliche Wasservolumen 11 für einen Zeitraum von 2 bis 3 min in dem Rohr verbleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr im Außendurchmesser um 2 bis 3 Promille vergrößert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zusätzliche Wasservolumen 11, welches als Vorgabe in der Serienproduktion berücksichtigt wird, dadurch bestimmt wird, dass bei einem Proberohr 1 schrittweise ein zusätzliches Wasservolumen 11 eingefüllt wird, bis die Veränderungen einen vorher festgelegten Grenzwert erreichen.
5. Anwendung des Verfahrens nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche auf spiralverschweißte Rohre 1.

24.10.2003

ze

79 452

Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur Einstellung spezifischer Qualitätsmerkmale und / oder -eigenschaften von Rohren 1 mittels Druckprüfung, insbesondere bei Stahlrohren für Rohrleitungen für brennbare Medien, wird bei jedem einzelnen Rohr 1, über das Wasservolumen für die Druckprüfung gemäß DIN EN 10208 Teil 2 hinaus, ein zusätzliches Wasservolumen 11 eingefüllt mit der Maßgabe, dass das Rohrmaterial geringfügig in den plastischen Bereich beansprucht wird.

Fig. 1

Fig. 1

